

REMOÇÃO DE H₂S E CO₂ DO BIOGÁS POR PROCESSO DE LAVAGEM COM ÁGUA DE CULTIVO DE MICROALGAS

**Marilete Maria Feruck¹; William Michelon²; Melissa Paola Mezzari³;
Marcio Busi da Silva⁴**

¹Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade do Contestado - UnC, Campus Concórdia, maari_i@hotmail.com

²Mestrando pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, eng.williammichelon@gmail.com

³Pós-doutoranda pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, mmezzari@gmail.com

⁴Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, marcio.busi@embrapa.br

Palavras-chave: microalgas; biofiltração; biogás; H₂S; CO₂.

INTRODUÇÃO

A preocupação com a degradação ambiental e a crescente crise energética global vem aumentando o desenvolvimento de energias limpas e renováveis. Dentre estas fontes de energia renováveis, destaca-se o biogás (3). O biogás é produzido por digestão anaeróbica da biomassa de resíduos orgânicos oriundos de diversas fontes, sendo que uma das principais fontes são os dejetos de suínos (2). Constitui-se por cerca de 50-70% de metano (CH₄), 20-30% de gás carbônico (CO₂) e 0,1-0,5% de ácido sulfídrico (H₂S) e outros componentes (1). O biogás utilizado como fonte de energia, sem nenhum tipo de purificação, pode causar sérias consequências aos equipamentos e motores em que é utilizado e, por este motivo, torna-se fundamental que se faça a filtração e condicionamento antes de sua utilização. Entre os métodos existentes para purificação do biogás, destaca-se o processo de lavagem com água que consiste em um processo de remoção do composto da fase gasosa para fase líquida por solubilidade ou através de reações de oxidação (no caso do H₂S). O processo de lavagem com água apresenta vantagens como baixo custo de operação, robustez e segurança (3). Com base nos processos de lavagem para remoção destes gases, espera-se que a utilização de água proveniente do cultivo de microalgas possa ter melhores resultados comparados a água de torneira. Espera-se que a maior concentração de oxigênio dissolvido presente no meio de cultivo atue mais eficazmente na oxidação do H₂S e com isso aumente a eficiência de remoção do sulfeto comparado com o uso da água pura. A água proveniente do meio de cultivo de microalgas apresenta alta alcalinidade em consequência da utilização de CO₂ pela fotossíntese, ultimamente alterando o sistema carbonato. Neste caso, espera-se que uma maior fração de CO₂ seja assimilada ao meio de cultivo de microalgas comparado à água pura. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de remoção de H₂S e CO₂ do biogás com água proveniente do cultivo de microalgas comparado com a água da rede pública de abastecimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o teste de avaliação da remoção do H₂S, utilizaram-se dois reatores de um litro, sendo que um dos reatores continha água da torneira (Controle) e no outro (Reator 1) adicionou-se água do cultivo de microalgas. Estas microalgas cresceram em dois dias usando efluente do reator Upflow anaerobic sludge blanket (UASB) a 4% v/v. Os reatores foram mantidos sob agitação a uma velocidade de 3 rpm e expostos à luz fluorescente. Borbulhou-se nestes reatores biogás por aproximadamente 75 segundos por três vezes consecutivas com intervalo de duas horas. A medição do H₂S foi realizada após quatro horas do primeiro borbulho, utilizando o kit de biogás da Alfakit. Para a medição de CO₂, injetou-se 10 ml de biogás em um frasco de penicilina hermeticamente lacrado, contendo 10 mL de amostra (água com microalgas ou água da torneira). A fração de CO₂ remanescente na amostra foi normalizada pela fração complexada em solução de 1M de hidróxido de sódio (NaOH). O biogás para os testes foi coletado em bags diretamente do biodigestor da Estação de Tratamento de Dejetos de Suínos (ETDS) da Embrapa Suínos e Aves. As microalgas foram coletadas em lagoas e cultivadas no Laboratório de Análises Físico-Químicas da Embrapa Suínos e Aves sem reatores de 15 litros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A capacidade de remoção do H₂S no reator contendo água do meio de cultivo de microalgas foi de 73%, comparado com 67% do reator controle, ou seja, ocorreu um incremento de remoção de 6% a mais de H₂S do biogás no reator contendo microalgas.

A eficiência de remoção de CO₂ do biogás através do sistema de lavagem com água do meio com microalgas foi de 28,9% comparada a 10,8% obtida no reator controle contendo água de torneira.

A diferença no pH inicial e final de cada amostra demonstrou que, o pH diminui indicando que ocorreu a dissolução do CO₂ em água e a formação de ácidos carbônicos. A formação de ácido sulfúrico também não pode ser descartada (H₂S+O₂=H₂SO₄). Portanto, o alto pH inicial do meio de cultivo de microalgas favorece a captura de CO₂ e H₂S.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstraram que a utilização de água de cultivo de microalgas, poderia substituir o uso de água tratada (ou provenientes dos recursos hídricos) no processo de lavagem do biogás. As microalgas são de fácil cultivo e podem ser alimentadas com efluente, servindo, portanto, como alternativa ao tratamento dos efluentes. O elevado pH resultante do processo biológico de cultivo de microalgas favorece a captura do CO₂ pelo sistema carbonato. A estabilidade do sistema resiste a queda brusca do pH no final do processo e desta maneira não precisa ser corrigido antes de descarte final. A produção de oxigênio no meio de cultivo de microalgas favorece a oxidação do H₂S.

REFERÊNCIAS

1. FERNANDÉZ, F. G. A.; GONZÁLEZ-LÓPEZ, C. V.; SEVILLA, J. M. F.; GRIMA, E. M. Conversion of CO₂ into biomass by microalgae: how realistic a contribution may it be to significant CO₂ removal? *Appl Microbiol Biotechnol*, n. 96, p. 577-586, 2012.
2. SIVASANKARI, S.; RAVINDRAN, A. D. A novel innovative approach of using microalgae as a scrubber model for CO₂ sequestration and biogás purification. *IJATER*, Tamil Nadu, 2014, p. 175-179.
3. XIAO, Y.; YUAN, H.; PANG, Y.; CHEN, S.; ZHU, B.; ZOU, D.; MA, J.; YU, L.; LI, X. CO₂ Removal from biogás by water washing system. *Chinese Journal of Chemical Engineering*, 2014. Disponível em: http://ac.els-cdn.com/S1004954114000251/1-s2.0-S1004954114000251-main.pdf?_tid=d3c13146-31e5-11e4-bc99-00000aab0f27&acdnat=1409582570_1b930766f9ceabc42f89fd6698d05ae9. Acesso em: 28 ago. 2014.

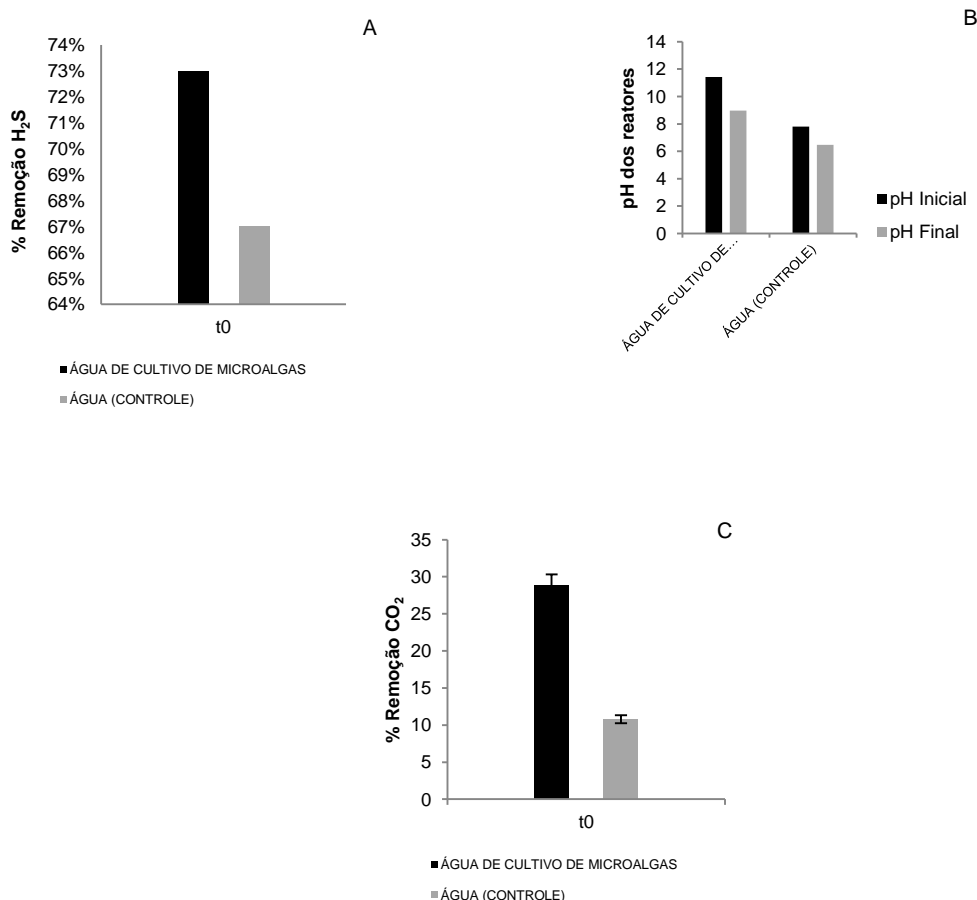


Fig. 1. Remoção de H₂S do biogás (%) em reatores (A). Variação do pH após a adição de biogás (B). Remoção do CO₂(%) em reatores simulando processo de lavagem do biogás(C). Concentração de CO₂ presente no biogás de 18,4% (v/v).